

димого уровня общей информационной культуры.

Информационная компетентность преподавателя является основой повышения качества образования, базой для обеспечения такого уровня педагогического взаимодействия «обучающий – обучаемый», который необходим сегодня для саморазвития субъектов обучения. В связи с этим в деятельности любого вуза встает актуальная задача профессиональной переподготовки педагогических кадров в области рационального и дидактически обоснованного применения информационных обучающих технологий в учебном процессе. Совершенно очевидным становится тот факт, что процесс переподготовки преподавателей высшей школы так же, как и образовательный процесс в целом, требуют пересмотра в плане применения педагогических новаций. Традиционная система подготовки педагогических кадров, направленная на изучение предметного содержания и усвоения готовых методических разработок, не учитывает специфики изменений, произошедших в характере деятельности преподавателя современной высшей школы. При этом педагогическая компетентность у большин-

ства преподавателей формируется стихийно, в связи с чем существенно усиливается роль комплексной системы переподготовки преподавательских кадров, которая должна быть создана на базе компетентностной модели и модульного принципа построения учебных курсов.

Сегодня мы декларируем переход от знаниевой модели обучения к практико-ориентированной, компетентностной. От «знаю, что» к «знаю, как». Электронное обучение как нельзя лучше отвечает требованиям этой модели. Степень интерактивности процесса обучения здесь может быть очень высокой. «Может быть» – потому что все по-прежнему зависит от преподавателя...

#### Литература

1. *Пресс И.А.* Интеграция классических и информационных технологий как педагогический базис модернизации современной образовательной системы // Роль бизнеса в трансформации российского общества – 2010: Сб. трудов V Международного конгресса. М.: Global Conferences, 2010. С. 496–498.
2. *Андреев А.А.* Педагогика высшей школы. М.: МЭСИ, 2002.

#### PRESS I. ABOUT SOME PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF E-LEARNING APPLICATION

The psychological and pedagogical grounds for the application of information and communication technologies (ICT) in higher school educational process is discussed.

*Key words:* information society; e-Learning; e-pedagogy; pedagogical system; information-training environment; electronic educational resources.

**Е.Д. ПАТАРАКИН, доцент**  
**Нижегородский государственный**  
**педагогический университет**

#### Открытая образовательная сеть как «паутина соучастия»

*Статья посвящена рассмотрению актуальной научной задачи – формирование открытой образовательной сети, основанной на принципах соучастия в создании, видоизменении и использовании цифровых объектов. В работе представлен анализ коммуникаций «паутины соучастия», опыт создания и применения мультиагентной модели для описания и изучения феноменов, наблюдаемых внутри образовательной сети.*

*Предложены простые решения, основанные на общедоступных данных, позволяющие участникам самим анализировать развитие образовательной сети, наблюдать и исследовать графы совместного редактирования отдельных объектов.*

### **Введение**

Развитие сетевых компьютерных структур оказало заметное воздействие на современную философию, социологию, государственное управление, научную практику, медицину. Под воздействием новых средств коммуникации происходит формирование новых общественных отношений, возникновение и развитие общества сетевых структур. Сетевые концепции и сетевые модели широко используются в различных областях современной науки: в математике, социологии, семиотике, биологии, медицине и образовании. Постепенно из математики и информатики сетевые концепции распространились и на другие области знаний, и оказалось, что при помощи сетей или графов мы можем описывать множества различных элементов, разными способами связанных между собой. Множество различных компьютеров и электронных устройств, объединенных при помощи разнообразных связующих каналов, являют собой впечатляющий, но далеко не единственный пример сети. Изучение сети как самостоятельного объекта исследования началось совсем недавно [1, 2]. Развитие компьютерных сетей стимулировало создание нового научного направления, которое в качестве своего основного предмета рассматривает сетевые феномены в различных областях человеческой деятельности. В учебной практике процессы формирования сетевых, децентрализованных моделей обучения сегодня еще мало заметны, но в обществе идеи сетевой деятельности, сетевой модели создания знаний развиваются стремительно.

### **Формирование представлений об образовательной сети**

Наша познавательная и учебная деятельность изначально имеют сетевой и коллективный характер. Переход от эгоцент-

рической позиции к пониманию роли и значения других людей, других способов конструирования реальности является важным этапом развития личности. Истоки сетевого подхода к познанию находятся в русле конструктивизма и основываются прежде всего на работах Л.С. Выготского. Познавательная деятельность предполагает совместное использование средств и обсуждение результатов. Обучение требует и партнеров-сверстников, с которыми можно было бы спорить и сотрудничать, и старших, которые могли бы оценить результаты деятельности.

Впервые представления об открытой образовательной сети были сформулированы И. Илличем. Учебное сообщество в его понимании не ограничивается рамками школы, а включает в себя все ресурсы, которые могут служить целям обучения внутри города [3]. Еще в 1971 г. Иллич предложил и реализовал сетевую модель городского образования, которую он назвал «Учебная Паутина». Когда Иллич пишет о системе обучения, его интересуют не ресурсы и узлы, а способы обмена, каналы доставки и выстраивание ребер между вершинами графа, дизайн образовательной сети (рис. 1.)

Сформулированный им подход, когда объекты и другие люди рассматриваются в качестве необходимых средств для размышления и учения, получили свое развитие. Ч. Ледбитер в своей работе о городе 2.0 возвращается к идеям учебной паутины, в которую, по его мнению, должны быть вплетены не только вузы и школы, но и городские сетевые сервисы и службы, которые поддерживали бы включение семей в образовательный процесс [4]. Задачей образования с сетевой точки зрения является формирование связей и сплетение учебной паутины, в которой были бы представлены образовательные ресурсы всего города. При этом с конструкционистских позиций важно, чтобы цифровые ресурсы



Рис. 1. Информационные службы учебной паутины города

города могли быть многократно использованы в учебной деятельности, включены в учебные модели, создаваемые учащимися. На следующем рисунке представлена схема учебной паутины, внутри которой учащиеся могут создавать свои собственные модели, и эти модели пополняют копилку учебных цифровых объектов, доступных для дальнейшего использования.

редачи. Знание находится в сети. Ключевое умение, необходимое для познавательной деятельности в современном мире, – это способность видеть связи, распознавать паттерны и видеть смыслы между областями знаний, концепциями и идеями.

В начале XXI в. концепция формирования открытой образовательной сети получает новые возможности для реализации в

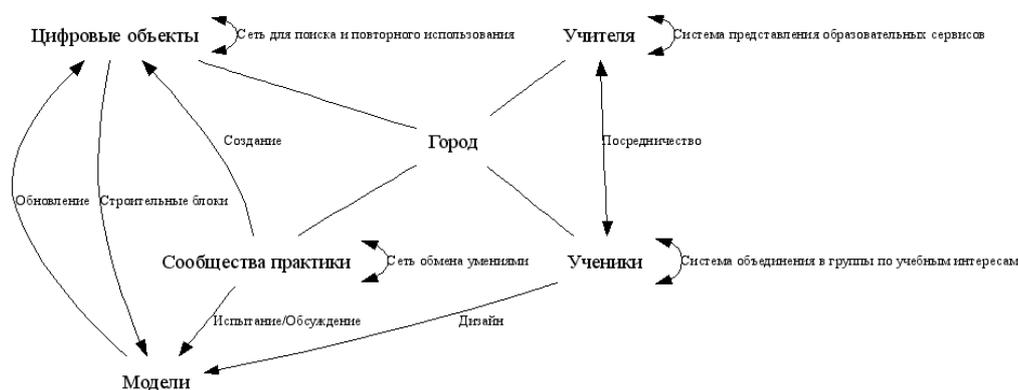


Рис. 2. Включение в сообщество через представление собственных моделей

В последние годы интерес к этому направлению возрос. Системная модель учебного сообщества, формирующегося на основе образовательной сети, развивается в последние годы Сименсом и Доунсом [5, 6]. В работах этих авторов отстаивается позиция, что познание – это процесс создания сети, узлами которой могут быть люди, организации, библиотеки, веб-сайты, книги, журналы, базы данных или любой другой источник информации. Знание не хранится в голове отдельного человека и не может быть туда передано по каналам пе-

связи с тем, что общее направление развития технологий сдвигается в сторону социализации сервисов и формирования сети «соучастия». В результате направленных действий разработчиков создается система, в которой читатели и зрители становятся редакторами. На страницах Всемирной Паутины повсюду возникают кнопки с указанием «Редактировать» и другие приглашения «принять участие». Пользователи сами могут добавлять к сетевому содержанию дневники, статьи, фотографии, аудио- и видеозаписи, оставлять свои комментарии, фор-

мировать дизайн своих страниц. Благодаря объединенным в сеть компьютерам они могут творить чудеса, причем весьма высокого уровня. Из среды, в которой люди получали информацию, читали новости, слушали радио, смотрели телевизор, Всемирная Паутина становится платформой, на базе которой происходит совместная деятельность. Среда обучения больше напоминает живой организм и экосистему, которая находится в постоянном развитии и складывается из действий и интересов множества участников. Техническая эволюция приводит к созданию смешанных сообществ, в состав которых входят как люди, так и различные компьютерные устройства и программы. Последние воспринимаются людьми как социальные партнеры и агенты, которым можно доверить выполнение рутинной работы. Единство процессов создания, поиска и хранения информационных кирпичиков все чаще можно наблюдать на страницах современных сайтов, относящихся ко второму поколению сетевых сервисов, действующих в Интернете. В отличие от первого поколения, когда между авторами и читателями существовала четкая граница, Веб 2.0 позволяет пользователям действовать совместно, обмениваться информацией, хранить ссылки и мультимедийные документы, совместно создавать и редактировать публикации. Развитие социальных сервисов привело к возникновению феноменов, которые называют по-разному: мудрость толпы, краудсорсинг, викиномика, общественная поддержка [7–10]. В основании этих феноменов лежит возможность привлечения широких масс к непосредственному участию в коллективном творчестве и принятии решений. Спектр возможных направлений такого творчества охватывает как сравнительно простые действия, например сбор и повторное использование существующих знаний и контент-объектов (коллекций медийных материалов, ссылок и т.п.), так и гораздо более сложные задачи по созданию новых коллективных документов, книг, стандартов.

### Методология и модель создания и развития открытой образовательной сети

Выделяют следующие базовые принципы модели создания открытой образовательной сети.

- *Построение повсеместной инфраструктуры*, которая позволяет подключаться к образовательной сети учащимся, использующим различные компьютерные устройства. Открытая образовательная сеть не стремится к созданию и накоплению внутренних компьютеризированных мест или точек доступа.

- *Повторное использование и видоизменение цифровых объектов из открытых коллекций*. Сетевые сообщества обмена знаниями могут поделиться своими коллекциями цифровых объектов и программными агентами с системой образования. Показателем развития открытой образовательной сети является не количество цифровых обучающих объектов, а степень повторного использования этих объектов учащимися. Участники открытой сети не только получают доступ к цифровым коллекциям, но и вовлекаются в формирование сетевого содержания.

- *Освоение информационных концепций, знаний и навыков*. Открытая образовательная сеть открывает принципиально новые возможности для деятельности, в которую чрезвычайно легко вовлекаются люди, не обладающие никакими специальными знаниями в области информатики. Новые формы деятельности связаны как с поиском в сети информации, так и с созданием и редактированием собственных цифровых объектов — текстов, фотографий, программ, музыкальных записей, видеофрагментов. Участие в новых формах деятельности позволяет осваивать важные информационные навыки (повторное использование текстов и кодов, использование метатегов и т.д.).

- *Наблюдение за деятельностью участников открытой образовательной сети*. Открытая образовательная сеть от-

крывает новые возможности для участия студентов в профессиональных научных сообществах. Цифровая память, агенты и сеть расширяют не только наши мыслительные способности, но и поле для совместной деятельности и сотрудничества с другими людьми. Общение между людьми все чаще происходит не в форме прямого обмена высказываниями, а в форме совместного использования, редактирования и видоизменения цифровых объектов. Мониторинг деятельности участников может вестись на основе открытых данных.

• *Ценность открытой образовательной сети определяется числом связей, которые образуются между агентами и объектами внутри этой сети.* В открытой образовательной сети действует «сетевой эффект», для описания которого был предложен закон Рида: «Эффективность и ценность формируемой сети пропорциональна двум в степени  $N$ , где  $N$  – число узлов в сети». Если узлы связаны между собой, то ценность такой сетевой структуры по мере появления новых узлов растёт экспоненциально. Значение имеет не только количество участников сети и количество объектов, которые они создали, но и количество связей, которые сформировались между участниками и цифровыми объектами.

Среди многообразия способов организации совместной учебной деятельности, основанной на принципах открытой образовательной сети, наибольший интерес вызывают вики-системы. В них участники совместно работают над созданием, видоизменением и повторным использованием гипертекстовых страниц. Вики – простая и радикальная модель коллективного гипертекста, когда возможность создания и редактирования любой записи предоставлена каждому из членов сетевого сообщества. Это делает вики наиболее перспективным средством для коллективного написания гипертекстов, современной электронной доской, на которой могут писать группы и сети участников.

Возможность использовать страницы вики как строительные блоки наиболее полно проявляется благодаря встроенному механизму шаблонов. Мы должны не только дать участникам открытой образовательной сети простые и ясные правила, но и объяснить, как они используются, и показать, к каким результатам ведёт использование правил или пренебрежение ими. В учебной ситуации важно, чтобы объяснения были наглядны и соотносились с привычными и повседневными для участников метафорами. В качестве таковых внутри вики мы используем метафору “строительных кирпичиков”, из которых можно собрать здание, машину или программу, управляющую поведением машины.

Развитие совместной учебной деятельности внутри сети требует не только разработки инструментария для самой деятельности, но и анализа, обсуждения и моделирования такой деятельности. Вики выглядит очень демократичным и доступным средством, но за этой общедоступностью скрывается тотальный контроль за всеми изменениями. Данные о количестве авторов, страниц, статей, файлов и редактирований постоянно открыты для доступа. Можно проследить вклад, который внес каждый автор в развитие вики-сети (созданные статьи, загруженные файлы, редактирование статей). Для каждой статьи можно проследить полную историю ее создания, обсуждения и редактирования.

Для анализа и обсуждения совместной деятельности участников открытой образовательной сети нами был разработан метод определения и визуализации групп участников, связанных с редактированием общих статей, внутри вики-среды. При реализации идеи визуализации отношений между участниками мы опирались на представления о том, что отношения между людьми возникают опосредованно и их формирование предполагает совместное использование социальных объектов. Финский исследователь и инженер Юрий Энге-

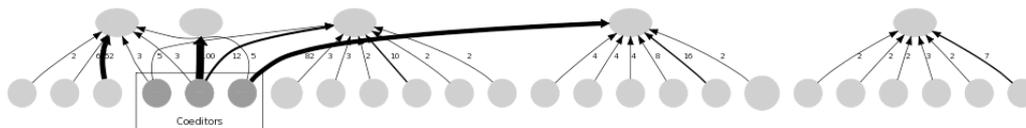
стрем подчеркивает, что основой для формирования отношений и связей между людьми служат не общие формы деятельности, а конкретные объекты, выступающие в роли социальных катализаторов [11]. Энгестрем использует метафору мяча, вокруг которого на пляже собираются группы детей. Во всех успешных социальных сетях можно найти такие социальные объекты. Подробное описание таких объектов дано в книге Нины Саймон «Музей соучастия» [12]. Авторы, соавторы и читатели создают, редактируют, дополняют и обсуждают вики-страницы, которые выступают в качестве «социальных объектов», облегчающих и поддерживающих коммуникацию.

Сеть вики можно представить как двудольный граф, множество вершин которого можно разбить на две части таким образом, что каждое ребро графа соединяет какую-то вершину из одной части с какой-то вершиной другой части, то есть не существует ребра, соединяющего две вершины из одной и той же части. Вики-технология, которую использует площадка, позволяет вести коллективное редактирование и конструирование. Более того, она дает возможность отслеживать историю этих совместных процессов и анализировать процессы соучастия. Используя историю страниц, мы можем измерить степень совместного редактирования. Совместив в одном пространстве двудольного графа страницы и участников редактирования, мы можем увидеть группы людей, объединенных общими социальными объектами. Граф со-редактирования представлен на *рис. 3*. Основы построения графов были описаны в статье о диаграмме соучастия [13].

В рамках развития этой технологии было разработано расширение mediawiki (<http://www.mediawiki.org/wiki/Extension:CollaborationDiagram>).

Средства анализа связей между участниками и цифровыми объектами носят открытый характер и могут быть использованы для привлечения участников к исследовательской деятельности. Эта деятельность по конструированию и изучению графов, представляющих отношения авторов и статей внутри определенных категорий, осуществляется на образовательных вики-площадках силами самих участников. Графы становятся такими же блоками для конструирования общего знания понимания, какими являются вики-страницы. Это позволяет в полной мере сохранить принципы коллективного творчества и для организации коллективного исследования в этой среде. Мы можем собирать в общий граф графы отдельных страниц, точно так же как мы собираем составные вики-страницы.

Другой актуальной задачей является разработка компьютерных моделей, которые позволяли бы обсуждать и прогнозировать особенности формирования открытой образовательной сети, помогали бы в обучении администраторов и организаторов открытых образовательных сетей. Для моделирования отношений между авторами и объектами внутри образовательной сети мы разработали модель вики-системы в среде NetLogo. Выбор среды определялся простотой, наглядностью и динамичным характером модели. В модели искусственного сообщества, которую мы предлагаем для моделирования отношений внутри вики-сообщества, все отношения между участниками строятся на основе страниц, которые они создают и редактируют. Такое искусственное сообщество адекватно воспроизводит отношения между участниками вики-сообщества, в котором мы можем проследить все действия и отношения участников, анализируя вклады авторов и истории страниц. Модель откры-



*Рис. 3.* Граф совместного редактирования нескольких страниц

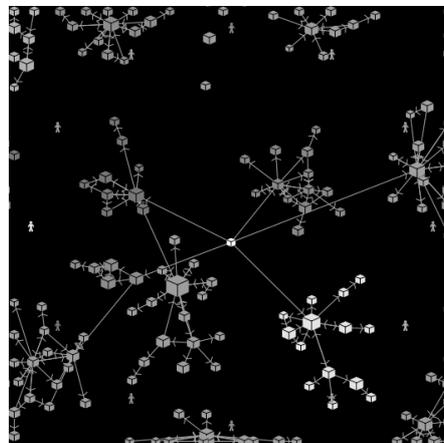
той образовательной сети в среде NetLogo размещена в открытом доступе (<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/community/wikimodel>). Можно использовать ее на сайте, либо скачать код и видоизменить модель с учетом собственных задач. Мы использовали данную модель для анализа и прогнозирования различных сценариев развития открытой образовательной сети.

При анализе развития сообщества наибольшее внимание уделялось вопросам взаимодействия авторов, преодолению типичной для многих вики-систем ситуации, когда в системе работает множество участников, но они практически не используют страницы, сделанные другими участниками. В рамках разработанной модели вики-системы такая картина возникает на экране, если мы задаем участникам следующие параметры деятельности:

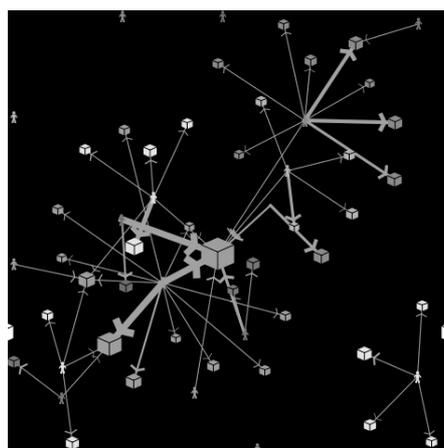
- ограниченная способность к чтению;
- крайне ограниченная способность к установлению связей между страницами;
- значительная способность к созданию новых страниц.

В результате таких установок агенты-участники создают на экране отдельные ветви страниц, как это представлено на *рис. 4*.

Анализ совместной сетевой деятельности участников построения всероссийской открытой образовательной сети основывался на данных проекта Летописи.ру в период 2006–2011 гг. Летописи.ру (<http://Letopisi.Ru>) – общенациональный образовательный проект с международным участием, который существует чуть более пяти лет. Участники учебного проекта добавляют к энциклопедии новые статьи и связывают статьи между собой. В 2006–2011 годах мы активно задействовали вики-платформы для организации учебного процесса. Используя мультиагентную модель открытой сети, мы можем получить на экране сходную картину, если установим агентов-участников предполагают их ограниченные способности к чтению и установлению связей между страницами. Граф связей участ-



*Рис. 4.* Отдельные ветви объектов участников и страниц, которые они редактировали, полученный в модели, представлен на *рис. 5*.



*Рис. 5.* Связь авторов и страниц, полученная внутри модели

Модель вики-системы и графы, которые были получены при помощи модели, были использованы при анализе и обсуждении перспектив дальнейшего развития проекта Летописи.

### Заключение

На базе системно-деятельностного подхода к образовательному процессу получена методология построения открытой образовательной сети, разработан научно-педагогический проект включения учителей,

студентов и школьников в совместную деятельность, направленную на создание, видоизменение и повторное использование цифровых образовательных ресурсов, сформулированы принципы совместной деятельности, разработаны методы анализа и визуализации коллективной сетевой деятельности. Развитие паутины сетевого соучастия приводит к тесной взаимосвязи коммуникации, конструирования и исследования в пространстве социальных сервисов 2.0. Благодаря сохранению всех действий участников возможно измерять и анализировать взаимодействие и сотрудничество. Метод определения и визуализации групп участников, связанных с редактированием общих статей, позволяет наблюдать группы участников, связанных с редактированием вики-страниц, не покидая вики-среды.

Разработанная мультиагентная модель открытой сети в среде NetLogo позволяет выстраивать и анализировать разнообразные сценарии развития вики в зависимости от тех способностей, которыми наделены участники искусственного вики-сообщества, анализировать данные о процессах, происходящих внутри вики-системы. Как показал анализ реальных кейсов, с ее помощью можно моделировать и обсуждать ситуации, которые складываются внутри вики-систем. Дальнейшее развитие модели связано с ее использованием для анализа различных сценариев построения проектов в открытых образовательных сетях.

#### Литература

1. *Barabasi A.L.* Linked: The new science of networks. Cambridge, MA: Perseus Publishing, 2002. 229 p.
2. *Watts D.* Six Degrees: The Science of a Connected Age. Norton, W. W. & Company, 2003. 448 p.
3. *Illich I.* Deschooling Society. New York: Harrow and Row, 1972.
4. *Leadbeater Cb.* Remixing Cities: Strategy for the City 2.0. (2008). URL: <http://www.ceosforcities.org/files/RemixingCities.pdf>
5. *Siemence G.* Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age // Elearnspace. 2004. December 12. URL: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
6. *Downes S.* Learning Networks in Practice // Emerging Technologies for Learning. 2007. Vol. 2. URL: <http://www.downes.ca/post/54868>
7. *Surowiecki J.* The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations. Doubleday; Anchor, 2004, 336 p.
8. *Tapscott D., Williams A.* Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything. Portfolio Hardcover, 2006.
9. *Howe J.* Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business. Crown Publishing Group, New York, 2008.
10. *Li C., Bernoff J.* Groundswell: Winning in a World Transformed by Social Technologies. Harvard Business School Press, 2008. 224 p.
11. *Engeström J.* Why some social network services work and others don't – Or: the case for object-centered sociality. 2005. April 13<sup>th</sup>. URL: <http://www.zengstrom.com/blog/2005/04/why-some-social-network-services-work-and-others-dont-or-the-case-for-object-centered-sociality.html>
12. *Simon N.* The Participatory Museum. Santa Cruz: Museum 2.0. 2010. 388 p.
13. *Патаракин Е.А.* Культура 2.0 – совместное творчество и совместное исследование // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2010. № 2. С. 302–315.

#### *PATARAKINE.* OPEN EDUCATIONAL NETWORK AS A PARTICIPATORY WEB

The article is devoted to the formation of the open educational network, based on the principles of participation in creation, changing and using the digital objects. The experience in elaboration and using the multi-agent model for studying and description of the wiki-system phenomena is described.

*Keywords:* open educational network, participatory web, social services, wiki system, multi-agent model.